

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62205648
PUBLICATION DATE : 10-09-87

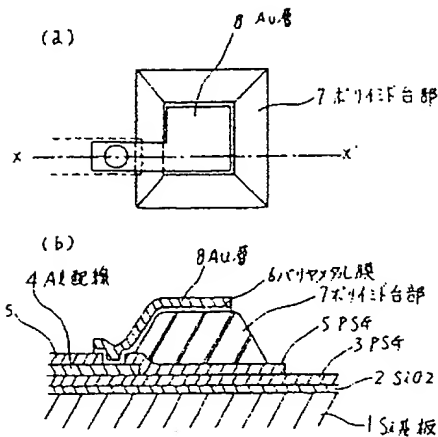
APPLICATION DATE : 06-03-86
APPLICATION NUMBER : 61049002

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : SHIRAI KAZUNARI;

INT.CL. : H01L 21/92

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE AND
MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To save the usage of Au to a large extent, by forming a polyimide resin in the shape of a truncated pyramid or a truncated cone, depositing an Au layer thereon, and providing a bump electrode.

CONSTITUTION: On an Si substrate 1, an SiO₂ layer 2 and a PSG layer 3 are formed. An Al wiring 4 is formed thereon. The upper part of the Al wiring is coated with a PSG layer 5, which is a protecting insulating layer. The Al wiring is connected to an Au layer 8 through a barrier film 6 at a hole part, which is provided in the PSG layer 5. The Au layer 8 is formed by electrolytic plating. Its thickness is 1~5μm. The layer 8 is extended to the top part of a polyimide truncated pyramid 7 from the connecting part with the Al. The barrier metal is utilized as the ground of Au plating. Therefore the barrier metal is present not only on the connecting part of the Al and Au, but also on the polyimide truncated pyramid. The height of the bump is 10~15μm on the PSG film. The area of the contact region at the top part is 100μm square.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A) 昭62-205648

⑭ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑮ 公開 昭和62年(1987)9月10日

H 01 L 21/92

6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑯ 発明の名称 半導体装置とその製造方法

⑰ 特 願 昭61-49002

⑱ 出 願 昭61(1986)3月6日

⑲ 発 明 者	本 村 功	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	金 澤 政 男	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	白 井 一 成	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑳ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 井 柝 貞一		

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置とその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 台部10の構成材料が高分子材料であり、その斜面の一部及び頂部に金属皮膜11を有するほぼ角錐台形または円錐台形のパンプ電極が形成されていることを特徴とする半導体装置。

(2) 前記台部10の構成材料がポリイミド樹脂であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

(3) 集積回路のパンプ電極を形成すべき位置に、ほぼ角錐台形または円錐台形の高分子材料から成る台部10を形成する工程および、

該樹脂台部10の斜面の一部と頂部を覆う金属層11を被覆する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

(4) 前記は、円錐台形または角錐台形の高分子材

料ポリアミック酸溶液を塗布し、

150℃を越えない温度でこれをアブリベークし、

その上にポジ型フォトレジストを塗布して選択的に露外線を照射し、

アルカリ水溶液を用いて該フォトレジストの露外線照射部を溶解除去すると共に、その下の前記ポリアミック酸塗布層も選択的に溶解除去し、

残存するフォトレジストを除去してキュア処理を行うものであることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(図 要)

パンプ電極を、ポリイミド樹脂の台部10とその表面に被覆されたAu皮膜部11とで構成する。その製造工程では、ポリイミド樹脂はフォトレジストを使用するパターンニングの前の熱処理によってフォトレジストとの密着性が調整され、サイドエッチングを利用して角錐台形に整形される。

(産業上の利用分野)

本発明は集積回路(以下、IC)チップの外部接続電極に関わり、特にフィルムキャリア用チップに必須であるパンプ電極の構造と、それを形成する技術に関わる。

DIPのようなパッケージに収められるICでは、外部への導出電極としてワイヤボンディング用のボンディングパッドが形成されることが多いが、フリップチップや、近年多量に生産されるようになったフィルムキャリア用チップでは、パンプ電極がそのための電極として形成される。

パンプ電極は、微細な帯状のインナーリードに接続するものであるため、その高さや位置を正確に制御して形成しなければならない。さらに位置合わせのマージンを持たせるために接触部の面積をある程度大きく設定することが必要であり、接続を確実にするためにインナーリードとの接触部にはAuのような貴金属が使用される。

このような要求を満たすために、パンプ電極はAuを選択的に厚くめっきすることで形成される

進行し、図のようなマッシュルーム型と呼ばれる形状に成長する。

このパンプ本体の大部分は高さをかせぐ役割しか果たしていないので、台になる部分をCu或いはその他の金属に換え、表面のみAuにしたものも知られている。その場合、Cuも選択めっきにより形成される。

(発明が解決しようとする問題点)

上記の従来技術ではAuの消費量が大きく、ICの製造コストを高める要因となっている。Auの一部をCuに換えたものでもコストダウンの効果は十分でない。

(問題点を解決するための手段)

パンプとして必要な条件を満たしつつ、Auの消費量を大幅に減ずることは、特許請求の範囲に記載された本発明の半導体装置或いはその製造方法により実現する。本発明の実施例を要約すれば、パンプの台として機能する部分をポリイミド樹脂

特開昭62-205648 (2)

のが通常である。而して乍らこの形成法ではAu等の貴金属の消費量が大きく、ICの製造コストを上昇させる原因になっている。

(従来の技術)

従来ICチップに形成されていたパンプの典型的な断面形状を第3図に示す。

図の31はICが形成されているSi基板であり、SiO₂層32、PSC層33の上にAl配線が設けられ、その一部がパンプ形成位置に延在してパッド部を形成している。

Al配線を含む基板表面を保護絶縁層であるPSC層35が被覆し、Alパッド上のPSCは除去されて、バリヤメタル皮膜36が被覆されている。このバリヤメタルは、Alとその上に被覆されるAuとが反応するのを防ぐためのものである。

パンプ本体37はバリヤメタル上にAuを電解めっきすることによって形成されるが、選択めっきのマスクであるフォトリジスト層の厚さを越えてAu層が成長する部分では、横方向にもめっきが形成し、その表面にAu層を設けることにより電極としての機能を持たせる、というものである。

(作 用)

本発明では、従来高さを稼ぐだけに使われていた部分のAuを極めて低廉なポリイミドに換えたので、大幅なコストダウンが実現する。ポリイミドの角錐台形状部あるいは円錐台形状部は、斜面の傾きが十分に緩やかで、角の部分もなだらかなので、Al配線との接続部から頂部に至るAu層に断線が生ずることはない。

(実施例)

第1図(a)、(b)は夫々本発明のパンプの構造を示す断面図および平面図である。

Si基板とAl配線の部分は前出の第3図の場合と同様で、Si基板1の上にSiO₂層2、PSC層3が敷かれ、その上にAl配線4が形成されている。Al配線の上を保護絶縁層であるPSC層5が被覆しており、該PSC層5に設けられた

特開昭62-205648(3)

開口部で、A₁配線はバリヤメタル膜を介してA_u層8に接続されている。

バリヤメタル膜はスパッタ法或いは蒸着法で形成されるが、既述したようにA₁とA_uが反応するのを防ぐためのものであるから、その厚みは数千Å程度でよい。その上のA_u層8は電解めっきによって形成され、厚さは1〜5μmである。

これ等の金属層は図4から容易に理解されるように、前記A₁との接続部からポリイミドの角錐台7の頂部に延びて形成されている。本実施例ではバリヤメタルはA_uめっきの下地として利用されるので、A₁とA_uの接続部だけでなく、ポリイミド台上まで存在する。

この実施例のハンブの高さはP₅C層上で10〜15μm、頂部のコンタクト領域の面積は100μm²平方である。この値は許される限り大きい方が、リード接続時の位置合わせで有利になるが、50μm²平方程度でも実用上支障はない。

第2図(a)〜(d)は本発明の実施例に於けるポリイミド台部の形成工程を模式的に示す断面図である。

感光フォトリソレジスト層22が残される。同時に、ポリアミックス酸層もアルカリ水溶液によってエッチングされる。

これ等2層の界面の接着は、既述したように、ある程度弱くされているので、サイドエッチングが進行し、図4のような状態でエッチングが行われる。

最終的には図4のように、台形断面のポリアミックス酸層22が得られるので、フォトリソレジストを除去し、キュア処理を行う。これは例えば380℃、60分の熱処理であって、ポリアミックス酸を加熱脱水し、ポリイミドに変換するものである。こうして得られたポリイミドの突起は、熱処理によって角の部分が丸められているので、その表面に金属層を被着しても不連続部が生ずることはない。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明ではポリイミド樹脂を角錐台あるいは円錐台の形状に形成し、その

実際のプロセス工程では、各種の素子や配線が形成され、P₅Cのような絶縁膜で被覆された表面上に形成されるのであるが、要点を明確にするため、ここでは特に限定されない基板20の上に形成されるものとする。

図4の段階では、基板20の表面にポリアミックス酸の塗布層21が形成され、その上にポジ型フォトリソレジスト膜22が被着されている。塗布層21はポリアミックス酸溶液を約10μmの厚さにスピン塗布し、110℃で6分の熱処理を行ったものである。

この熱処理は溶融の上に被着するフォトリソレジスト層との接着性を調整するためのもので、処理量が増すと強く接合し、後の工程でサイドエッチングの進行量が減少するので、最適な条件で処理することが必要である。塗布層の厚さは同知の方法で調節される。

フォトリソマスクを使用し、ハンブの平面形状には一致する部分を除いてフォトリソレジスト膜22を感光させ、これをアルカリ水溶液によって現像すると、感光したフォトリソレジストは溶解除去されて未

の使用量を大幅に節減することが出来、10の製造コストが低廉なものとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a),(b)は本発明の実施例のハンブ電極の構造を示す平面図および断面図、

第2図(a)〜(d)は本発明の実施例に於けるポリイミド台部の形成工程を模式的に示す断面図、

第3図は従来のハンブ電極の典型的な断面形状を示す図である。

図において、

1,31はSi基板、

2,32はSiO₂層、

3,5,33,35はP₅C層、

4,34はA₁配線層、

6,36はバリヤメタル膜、

7はポリイミドの突起、

8はA_u層、

20は基板、

特開昭62-205648(4)

22はポジ型フォトリソレジスト膜

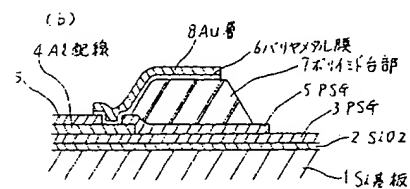
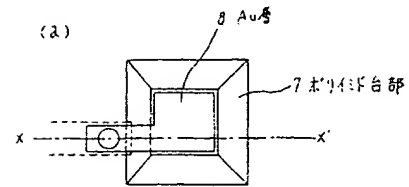
22'はポジ型フォトリソレジスト膜の未感光部、

27はポリアミック酸層の台形状部分、

37はAuのバンブ

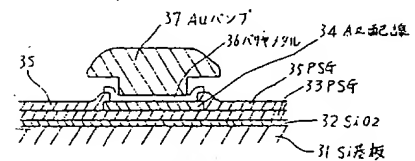
である。

代理人 弁理士 井桁貞一



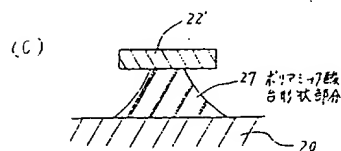
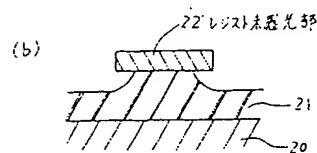
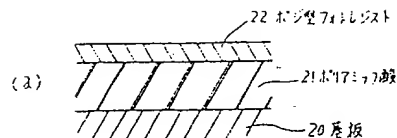
本発明の実施例のバンブ電極の構造

第 1 図



従来のバンブ電極の断面

第 3 図



本発明の実施例におけるポリイミド台部の形成工程を模式的に示す断面図

第 2 図